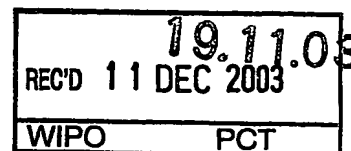


日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月26日

出願番号
Application Number: 特願2002-341772
[ST. 10/C]: [JP2002-341772]

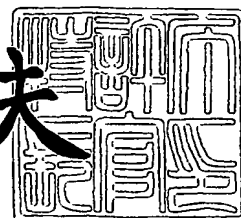
出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290717902

【提出日】 平成14年11月26日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 7/20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 津村 正幸

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082762

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉浦 正知

【電話番号】 03-3980-0339

【選任した代理人】

【識別番号】 100120640

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 幸一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043812

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201252

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信装置及び受信装置のC/N比表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 実軸方向の信号と虚軸方向の信号とに受信信号を復調する復調手段と、

上記復調手段により復調された振幅方向の復調信号の信号点の振れ幅と位相方向の信号点の振れ幅とからそれぞれC/N比を算出するC/N比算出手段と、

上記振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、上記位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて、位相ノイズを検出する位相ノイズ検出手段と

上記C/N比算出手段で算出されたC/N比と、上記位相ノイズ検出手段で検出された位相ノイズを表示する表示手段と

からなる受信装置。

【請求項2】 上記復調手段は、外部からの補正信号により位相補正を行う手段を有し、上記位相ノイズが発生しているときには、上記復調手段の位相補正を行うようにした請求項1に記載の受信装置。

【請求項3】 上記表示手段は、上記振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、上記位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて算出された位相ノイズが所定値以上の場合に警告表示するようにした請求項1に記載の受信装置。

【請求項4】 上記表示手段は、上記振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、上記位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて算出された位相ノイズを数値化して表示するようにした請求項1に記載の受信装置。

【請求項5】 実軸方向の信号と虚軸方向の信号とに受信信号を復調し、上記復調手段により復調された振幅方向の復調信号の信号点の振れ幅と位相方向の信号点の振れ幅とからそれぞれC/N比を算出し、

上記振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、上記位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて、位相ノイズが発生しているかどうかを判断し

上記C/N比算出手段で算出されたC/N比と、上記位相ノイズ検出手段で検出された位相ノイズを表示する

ようにした受信装置のC/N比表示方法。

【請求項6】 上記表示手段は、上記振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、上記位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて算出された位相ノイズが所定値以上の場合に警告表示するようにした請求項5に記載の受信装置のC/N比表示装置。

【請求項7】 上記表示手段は、上記振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、上記位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて算出された位相ノイズを数値化して表示するようにした請求項5に記載の受信装置のC/N比表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、デジタル衛星放送を受信するための受信装置及びアンテナレベル調整等に用いられる受信装置のC/N比の表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

衛星放送チューナや、衛星放送チューナ内蔵のテレビジョン受像機等には、アンテナで受信した衛星からの受信信号のC/N(Carrier/Noise)比を表示するためのアンテナレベル表示機能が備えられている。アンテナレベル表示機能は、例えば、アンテナを設置して、その方向を調整する際に用いられる。

【0003】

すなわち、衛星放送では、衛星からの信号を受信するのに、鋭い指向性を有するパラボラアンテナが使われている。このため、アンテナを設置したときには、アンテナの方向の調整が不可欠である。

【0004】

アンテナを設置する際には、アンテナレベル表示機能により、受信信号のC/N比が例えばテレビジョン受像機の画面中に表示される。パラボラアンテナを動

かしながら、アンテナレベルが確認され、アンテナレベルの値が最大となるように、アンテナの向きが調整される。アンテナレベルの表示が所定のC/N比以上となるようにアンテナの方向が調整できれば、通常、衛星放送の受信が可能である。

【0005】

このような受信レベルの表示機能は、従来の受信装置では、AGC (Automatic Gain Control) アンプのゲインに基づいて行っている。すなわち、衛星放送の受信装置の中間周波増幅段には、受信信号のレベルを一定とするために、AGC回路が設けられる。AGC回路では、受信信号を検波して受信信号レベルが検出され、この受信信号レベルに応じて、中間周波増幅段の増幅器のゲインが設定される。受信信号中のノイズがホワイトノイズであると仮定すると、受信信号の信号レベルはC/N比を表すことになるので、AGC回路の検出出力から、C/N比が検出できる。このようにAGC回路の検出出力から求められたC/N比がアンテナレベルとして表示される。

【0006】

このように、従来の受信装置では、AGC回路の検出出力を用いて、C/N比を検出し、このC/N比をアンテナレベルとして表示するようにしている。ところが、AGC回路の検出出力を用いてC/N比の検出を行うようにした場合には、特に、デジタル変調方式を使うデジタル衛星放送の受信装置では、アンテナレベルの表示が所定のC/N比以上となっているのに、満足な受信状態が得られないようなことがある。

【0007】

つまり、デジタル衛星放送を受信するためのアンテナには、12GHz帯の受信信号を1GHz帯の中間周波信号に変換するためのLNB (Low Noise Block Down Converter) が搭載されている。このLNBの中には、位相ノイズを多く含むものや、寄生発振を起こしているものがある。デジタル衛星放送では、BPSK (Binary Phase Shift Keying) や、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、8PSK (8相PSK) 等の位相変調が用いられているため、位相ノイズや寄生発振が発生していると、満足な受信状態が得られない。

【0008】

従来の受信装置では、AGC回路の検出出力を用いて検出されたC/N比をアンテナレベルとして表示している。AGC回路の検出出力を用いて検出されたC/N比はホワイトノイズであると仮定してC/N比を検出するものであり、位相ノイズを反映しない。このため、特に位相変調を用いるデジタル衛星放送の場合には、アンテナレベルの表示が所定のC/N比以上となっているのにもかかわらず、満足な受信状態が得られないというようなことが生じる。

【0009】

位相ノイズや寄生発振により満足な受信状態が得られない場合には、受信装置の復調回路で位相補正（ループフィルタの帯域やダンピングファクタの調整）を行うことで、受信状態を改善することができる。

【0010】

しかしながら、従来の受信装置では、位相ノイズや寄生発振を示す値が表示されない。このため、復調回路の位相補正を行うことは困難である。すなわち、位相ノイズや寄生発振を示す値が表示されないため、位相補正を行うためには、再生画面の画質を評価しながら、画質が最適となるように受信装置の復調回路の位相補正を行うようにしなければならない。画質を評価しながらの調整は、熟練を要する。

【0011】

なお、位相ノイズに対する対処の仕方としては、例えば、特許文献1に示されている。

【0012】

【特許文献1】

特開 2000-13705号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来の衛星放送の受信装置では、AGC回路の検出出力を用い、ホワイトノイズと仮定してC/N比を計測し、このC/N比をアンテナレベルとして表示している。このため、位相ノイズや寄生発振が発生していると、アンテナ

ナレベルの表示が所定のC/N比以上となっているのにもかかわらず、満足な受信状態が得られなくなるようなことがある。この場合、受信装置側に問題があるのか、アンテナ側に問題があるのかが分からなくなり、受信障害に正しく対処できず、ユーザに混乱を与えるという問題がある。

【0014】

また、位相ノイズや寄生発振により満足な受信状態が得られない場合には、受信装置の復調回路で位相補正を行うことが考えられるが、従来の受信装置では、位相ノイズや寄生発振を示す値が表示されないため、復調回路の位相補正を行うことは困難である。また、一度、位相ノイズや寄生発振が発生しているLNBに合わせて復調回路の位相補正を行ってしまうと、位相ノイズが少なく、寄生発振が発生していないLNBに変更したときに、かえって受信状態が悪化するという問題が発生する。

【0015】

したがって、この発明の目的は、位相ノイズや寄生発振を検出することができ、位相ノイズや寄生発振による受信状態の悪化を警告することができ、受信障害に正しく対処でき、ユーザに不要な混乱を与えないようにした受信装置及び受信装置のC/N比表示方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、実軸方向の信号と虚軸方向の信号とに受信信号を復調する復調手段と、

復調手段により復調された振幅方向の復調信号の信号点の振れ幅と位相方向の信号点の振れ幅とからそれぞれC/N比を算出するC/N比算出手段と、

振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて、位相ノイズを検出する位相ノイズ検出手段と、

C/N比算出手段で算出されたC/N比と、位相ノイズ検出手段で検出された位相ノイズを表示する表示手段と

からなる受信装置である。

【0017】

請求項5の発明は、実軸方向の信号と虚軸方向の信号とに受信信号を復調し、復調手段により復調された振幅方向の復調信号の信号点の振れ幅と位相方向の信号点の振れ幅とからそれぞれC/N比を算出し、

振幅方向の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の振れ幅から算出されたC/N比とに基づいて、位相ノイズが発生しているかどうかを判断し、

C/N比算出手段で算出されたC/N比と、位相ノイズ検出手段で検出された位相ノイズを表示する

ようにした受信装置のC/N比表示方法である。

【0018】

振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比とに基づいて、位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうか判断され、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、画面上に警告が表示される。

【0019】

位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、この振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比とから求められる位相ノイズに基づいて、復調回路の位相補正が行われる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明が適用されたデジタルBS放送の受信装置の一例を示すものである。図1において、例えば12GHz帯の電波で衛星を介して送られてくるデジタル衛星放送の電波は、パラボラアンテナ1で受信され、パラボラアンテナ1に取り付けられたLNB (Low Noise Block Down Converter) 2で、例えば、1GHz帯の第一中間周波信号に変換される。このLNB 2の出力がケーブル3を介してチューナ回路4に供給される。

【0021】

チューナ回路4には、マイクロプロセッサ25から選局信号が供給される。チ

チューナ回路 4 により、マイクロプロセッサ 2 5 からの選局信号に基づいて、受信信号の中から、所望の搬送波周波数の信号が選択され、選択された受信信号の搬送波周波数の信号が第二中間周波信号に変換される。

【 0 0 2 2 】

チューナ回路 4 からの中間周波信号が A G C 回路 5 に供給される。A G C 回路 5 により、チューナ回路 4 からの中間周波信号が増幅される。また、A G C 回路 5 では、受信信号の信号レベルが一定となるように、そのゲインが制御される。A G C 回路 5 の出力が復調回路 6 に供給される。

【 0 0 2 3 】

復調回路 6 では、B P S K (Binary Phase Shift Keying) と、Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying) と、8 P S K (8 相 P S K) の復調処理が行える。

【 0 0 2 4 】

すなわち、デジタル B S 放送では、B P S K と、Q P S K と、8 P S K とにより、階層化伝送が行われている。8 P S K 変調では、1 シンボル当たりの情報量は増えるが、降雨による減衰があると、エラーレートが悪化する。これに対して、B P S K や Q P S K では、1 シンボル当たりの情報量は少なくなるが、降雨による減衰があっても、エラーレートはさほど低下しない。

【 0 0 2 5 】

送信側では、1 つの T S パケットを 1 スロットに対応させて、各 T S パケットが 4 8 スロットで構成されるフレームにマッピングされる。各スロット毎に、変調方式や符号化方式を割り当てることができる。各スロットに割り当てられた変調方式の種別や符号化率は、T M C C (Transmission and Multiplexing Configuration Control) 信号により送られる。そして、8 フレームを単位としてスーパーフレームが構成され、スロットの位置毎にインターリーブが行われる。

【 0 0 2 6 】

復調回路 6 で、トランスポートストリームが復調される。この復調回路 6 の出力は、ビタビ復号回路 7 に供給される。ビタビ復号回路 7 で、内符号のエラー訂正処理が行われる。ビタビ復号回路 7 の出力がエラー訂正回路 8 に供給される。

エラー訂正回路 8 で、外符号のエラー訂正処理が行われる。

【0027】

すなわち、デジタル B S 放送では、エラー訂正符号化方式としては、外符号にリード・ソロモン符号 (204, 188)、内符号に、トレリス符号、畳み込み符号が用いられる。ビタビ復号回路 7 により、内符号のエラー訂正処理が行われる。リード・ソロモン符号によるエラー訂正回路 8 により、外符号のエラー訂正処理が行われる。

【0028】

エラー訂正回路 8 の出力がデスクランブラ 9 に供給される。デスクランブラ 9 で、C A S (Condition Access System) 制御が行われる。

【0029】

つまり、限定受信の場合には、トランスポートストリームに暗号化が施されている。個人情報 I C カード 10 に格納されており、I C カード 10 は、カードインターフェース 11 を介して装着される。

【0030】

デスクランブラ 9 には、受信された E C M (Encryption Control Message) 及び E M M (Entitlement Management Message) のセクションの情報が供給されると共に、I C カード 10 に記憶されているデスクランブル用の鍵データが供給される。限定受信の場合には、デスクランブラ 9 により、受信された E C M や E M M と、I C カード 10 の情報を用いて、デスクランブルが行われる。

【0031】

また、モデム 12 が設けられ、課金情報がモデム 12 を介して、電話回線により、番組の放送センタに送られる。

【0032】

デスクランブラ 9 でデスクランブルされたトランスポートストリームは、デマルチプレクサ 13 に送られる。

【0033】

デマルチプレクサ 13 は、受信されたトランスポートストリームの中から、所望のパケットのストリームを分離するものである。パケットのヘッダ部にはパケ

ット識別子 (PID) が記述されている。デマルチプレクサ 13 で、この PID に基づいて、所望のプログラムのビデオ PES (Packetized Elementary Stream) パケット、オーディオ PES パケット、データパケット、PSI (Program Specific Information) 及び SI (Specific Information) のパケットに、各パケットが分離される。

【0034】

所望のプログラムのビデオ PES パケットは、ビデオデコーダ 14 に送られ、オーディオ PES パケットは、オーディオデコーダ 15 に送られる。データパケット、PSI 及び SI のパケットは、マイクロプロセッサ 25 に送られる。

【0035】

ビデオデコーダ 14 は、デマルチプレクサ 13 からのビデオ PES パケットを受け取り、MPEG (Moving Picture Coding Experts Group) 2 方式のデコード処理を行って、ビデオ信号を再生するものである。再生されたビデオ信号は、出力端子 16 から出力される。

【0036】

オーディオデコーダ 15 は、デマルチプレクサ 13 からのオーディオ PES パケットを受け取り、MPEG 2 - AAC (MPEG2 Advanced Audio Coding) のデコード処理を行って、オーディオ信号を形成するものである。再生されたオーディオ信号は、出力端子 17 から出力される。

【0037】

操作入力は、入力キー 18 により与えられる。入力キー 18 は、例えば、受信装置のパネルに配置される各種のキーやスイッチである。また、操作入力は、赤外線リモートコントローラ 20 により行うことができ、赤外線リモートコントローラ 20 からの赤外線コマンド信号を受光する受光部 21 が設けられ、受光部 21 からの信号がマイクロプロセッサ 25 に送られる。

【0038】

各種の設定状態が表示部 19 に表示される。表示部 19 は、例えば、パネルに配設される液晶ディスプレイや、LED (Light Emitting Diode) 素子である。更に、マイクロプロセッサ 25 からの表示信号は OSD (On Screen Display) 回路

22に供給され、OSD回路22の出力が加算器23により、ビデオ信号に合成される。これにより、各種の設定状態を受像画面中に重畳表示させることができる。

【0039】

図2は、この発明が適用されたC/Nレベル表示回路の一例を示すものである。図2において、受信信号がAGC回路5を介して出力され、このAGC回路5の出力が復調回路6に供給される。AGC回路5は、受信信号を検波して受信信号レベルを検出する検波回路42と、中間周波増幅器41とからなり、受信信号の検出レベルに応じて中間周波増幅器41のゲインを制御することで、受信信号レベルが一定となるように制御される。

【0040】

復調回路6は、ローカル発振器51と、乗算器52A及び52Bと、90度移相器53と、ローパスフィルタ54A及び54Bと、A/Dコンバータ55A及び55Bと、PSK復調器56とを備えている。ローカル発振器51、乗算器52A及び52B、90度移相器53は、直交検波回路を構成している。

【0041】

ローカル発振器51からは、受信信号から再生されたキャリア信号が出力される。ローカル発振器51の出力が乗算器52Aに供給されると共に、90度移相器53を介して、乗算器52Bに供給される。

【0042】

乗算器52Aで、受信信号とローカル発振器51からのキャリア信号とが乗算される。乗算器52Bで、受信信号と、90度位相がシフトされたキャリア信号とが乗算される。乗算器52A及び52Bの出力から、実軸方向の信号成分と虚軸方向の信号成分とが得られる。乗算器52A及び52Bの出力は、ローパスフィルタ54A及び54Bにそれぞれ供給され、不要な帯域成分が除去される。ローパスフィルタ54A及び54Bの出力がA/D(Analog to Digital)コンバータ55A及び55Bにそれぞれ供給される。A/Dコンバータ55A及び55Bで、実軸方向及び虚軸方向の信号成分がデジタル化される。A/Dコンバータ55A及び55Bの出力がPSK復調器56に供給される。

【0043】

PSK復調器56により、A/D変換された実軸方向及び虚軸方向の信号成分が複素数平面上にマッピングされる。マッピングされた信号点に割り当てられた符号から、デジタル信号が復調される。復調されたデジタル信号がポートストリームとして出力される。

【0044】

復調回路6には、入力端子57から位相補正信号が供給される。この位相補正信号により、位相ノイズに対応して、位相補正を行うことができる。受信信号に位相ノイズが発生している場合には、入力端子57からの位相補正信号に基づいて、フィルタの帯域やダンピングファクタ（ローパスフィルタ54A及び54Bの帯域やローカル発振器51の特性等）が設定される。

【0045】

また、A/Dコンバータ55A及び55Bからの実軸方向及び虚軸方向の復調データがマイクロプロセッサ25に供給される。マイクロプロセッサ25で、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とからC/N比が算出される。また、この振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比とに基づいて、マイクロプロセッサ25で、位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうか判断される。算出されたC/N比がOSD回路22により画面上に表示される。また、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、位相ノイズや寄生発振が発生していることを示す警告がOSD回路22により画面上に表示される。

【0046】

前述したように、復調回路6のフィルタの帯域やダンピングファクタは、入力端子57からの位相補正信号に応じて設定できる。位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、復調回路6の位相補正を行うことで、対処できる。

【0047】

振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の

受信信号の信号点の振れ幅とから算出された C/N 比とに基づいて位相ノイズや寄生発振の発生が検出されたら、これに応じて、復調回路6の位相補正が行われる。すなわち、位相ノイズや寄生発振の発生が検出されたら、入力端子57から位相補正信号により、復調回路6の位相補正が行われる。

【0048】

このように、この発明が適用された受信装置では、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出された C/N 比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出された C/N 比とに基づいて、位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうか判断される。このように、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出された C/N 比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出された C/N 比とに基づいて、位相ノイズや寄生発振が検出できることについて、以下に説明する。

【0049】

前述したように、デジタルBS放送では、BPSKと、QPSKと、8PSKとにより、階層化伝送が行われている。このような位相変調では、位相が情報を示す。例えば、図3は、QPSK変調の場合の各信号点を複素平面上にマッピングして示したものである。QPSKの場合には、信号点は、円周上の45度、135度、225度、315度のポイントに位置にされる。

【0050】

これに対して、受信装置で受信したときの信号点は、図4A及び図4Bに示すように、各信号点を中心として分散する。このように、各信号点を複素平面上にマッピングしたものは、コンスタレーションと呼ばれている。

【0051】

ノイズに対して信号強度が大きい(C/N 比が高い場合)には、受信信号の信号点は、本来の信号点と略一致するようになり、受信信号の分布を示すコンスタレーションの半径(円 $R1 \sim R4$ の半径)は、小さくなる。これに対して、ノイズに対して信号強度が弱くなる(C/N 比が低くなる)と、受信信号の信号点は、本来の信号点に対して広がりを持って分布するようになり、受信信号の分布を示すコンスタレーションの半径は大きくなる。このことから、受信信号の分布を

示すコンスタレーションの半径、すなわち各受信信号の信号点と本来の信号点との振れ幅を検出すれば、 C/N 比を求めることができる。

【0052】

ここで、受信信号が位相ノイズや寄生発振の影響を受けていなければ、図4Aに示すように、受信信号の信号点は、本来の信号点に対して、正規分布で分散することになり、受信信号のコンスタレーションは、円R1～R4のように、円形に分布する。単に C/N 比が低いときには、受信信号の分布を示すコンスタレーションの半径が大きくなるが、コンスタレーションは円形を保つ。

【0053】

これに対して、位相ノイズや寄生発振が発生していると、図4Bで円R11～R14で示すように、受信信号のコンスタレーションは、楕円形を示すように分布する。

【0054】

このことから、受信信号のコンスタレーションにより求められる信号点の振幅方向の振れ幅と、位相方向の振れ幅とを比較すれば、位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうか判断できる。

【0055】

受信信号のコンスタレーションにより求められる信号点の振幅方向の振れ幅と、位相方向の振れ幅とが略等しければ、位相ノイズや寄生発振が発生していないと判断できる。受信信号のコンスタレーションにより求められる信号点の実軸方向の振れ幅と、虚軸方向の振れ幅とが異なれば、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断できる。

【0056】

図5は、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出された C/N 比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出された C/N 比とに基づいて、位相ノイズや寄生発振が検出し、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、OSD回路22により画面上に警告を表示するための処理を示すフローチャートである。

【0057】

図5において、アンテナレベルの表示モードに設定されているかどうか判断される(ステップS1)。アンテナレベルの表示モードに設定されていたら、衛星放送が受信され(ステップS2)、復調回路6の実軸方向の受信信号の復調出力と、虚軸方向の受信信号の復調出力とから、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とが検出される(ステップS3)。

【0058】

この振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比(CN__R)と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比(CN__I)とが算出される(ステップS4)。求められた受信信号のC/N比(CN__R、CN__I)が画面上に表示される(ステップS5)。なお、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比(CN__I)は、必ずしも表示する必要はない。

【0059】

そして、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比(CN__R)と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比(CN__I)とが比較され、位相ノイズや寄生発振が検出される(ステップS6)。振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比(CN__R)と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比(CN__I)との差(CN__R-CN__I)から、所定値以上の位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうか判断される(ステップS7)。

【0060】

すなわち、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比(CN__R)と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比(CN__I)との差(CN__R-CN__I)の絶対値が所定値以内のときには、所定値以上の位相ノイズや寄生発振が発生していないと判断される。振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比(CN__R)と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比(CN__I)との差(C

$N_R - C N_I$) の絶対値が所定値を越えたときには、所定値以上の位相ノイズや寄生発振が発生していると判断される。

【0061】

所定値以上の位相ノイズや寄生発振が発生していないと判断された場合には、アンテナレベルの表示モードがオフされたかどうか判断され（ステップS8）、アンテナレベルの表示モードがオフされていなければ、ステップS2にリターンされ、C/N比の表示が継続して行われる。アンテナレベルの表示モードがオフされた場合には、通常の受信画面に復帰される。

【0062】

ステップS7で、所定値以上の位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、位相ノイズや寄生発振が発生していることを示す警告が表示される（ステップS9）。また、このときに、復調回路6の位相補正を行うかどうか判断され（ステップS10）、位相補正を行う場合には、復調回路6の位相補正が行われる。この復調回路6の位相補正は、マニュアルでユーザが設定するようにしても良いし、自動設定するようにしても良い。マニュアルの場合には、例えば、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には位相補正を行う場合には、位相補正を行う画面が表示されるようにすることが考えられる。自動設定の場合には、位相ノイズの発生量に応じて、復調回路6の位相を補正することが考えられる。

【0063】

そして、アンテナレベルの表示モードがオフされたかどうか判断され（ステップS8）、アンテナレベルの表示モードがオフされていなければ、ステップS2にリターンされ、C/N比の表示が継続して行われる。アンテナレベルの表示モードがオフされた場合には、通常の受信画面に復帰される。

【0064】

図6は、図1に示した受信装置において、OSD回路22により画面上に表示されるC/N比の表示例を示すものである。入力キー18又はリモートコントローラ20を操作して、アンテナレベルの設定状態に設定すると、図6に示すように、現在の受信レベルを表す表示101と、現在までの受信レベルの最大値を表

す表示102と、受信レベルを表すバー表示103と、アンテナサービス表示104とを含む画面が表示される。更に、所定値以上のフェーズノイズや寄生発振が発生しているときには、警告表示105とが表示される。

【0065】

現在の受信レベルを表す表示101と、現在までの受信レベルの最大値を表す表示102は、受信信号の振幅方向の振れ幅から算出したC/N値のレベルを示している。表示101及び102には、ユーザがその値を認識しやすいように、C/N値のデシベル値を2倍した値を表示している。例えば、「28」はC/N比が14 dBであることを示している。受信レベルを表すバー表示103は、この振幅方向の振れ幅から算出したC/N値の値をバー表示したものである。

【0066】

アンテナサービス表示104は、受信信号の位相方向の振れ幅から算出したC/N値のレベルの現在の値の表示104Aと、最大値の表示104Bとからなる。この値は、位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうかを検出するために参考とされるもので、デシベル値の10倍の値を表示している。例えば、「142」はC/N比が14.2 dBであることを示している。

【0067】

警告表示105は、所定値以上の位相ノイズや寄生発振が発生していることが検知された場合に、表示される。位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうかは、受信信号の実軸方向の振れ幅から算出したC/N値のレベルと、位相方向の振れ幅から算出したC/N値のレベルとの差から、判断される。受信信号の振幅方向の振れ幅から算出したC/N値のレベルと、位相方向の振れ幅から算出したC/N値のレベルとの差が所定値以上の場合には、位相ノイズや寄生発振が発生しているとして、警告表示105が表示される。

【0068】

なお、警告表示105は、例えば、警告を示す文字やアイコンを表示したり、色を変えたりして表示しても良い。また、位相ノイズや寄生発振が発生しているときには、C/N比の表示101及び102や、アンテナサービス表示104の色を変えるようにしても良い。

【0069】

また、上述の例では、C/N比の表示101及び102に表示される受信レベルのC/N値がその値を2倍にして表示し、アンテナサービス表示104に表示される受信レベルのC/N値はその値を10倍にして表示しているが、C/N比の表示はこれに限定されるものではない。例えば、C/N比の表示を、「1」から「10」までの10段階で表示するようにしても良い。また、C/N比を示すデシベル値をそのまま表示するようにしても良い。

【0070】

以上説明したように、この発明が適用された受信装置では、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比とに基づいて、位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうか判断され、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、OSD回路22により画面上に警告が表示される。

【0071】

位相ノイズや寄生発振が発生していると、受信信号のC/N比は十分に大きいのに、満足な画面が再生できないことがある。この場合、位相ノイズや寄生発振が発生していることを示す警告が表示なされないと、ユーザは、どのような原因で満足な画面が再生できないのかが分からない。この発明が適用された受信装置では、位相ノイズや寄生発振が発生していることを示す警告が表示されるので、位相ノイズや寄生発振が発生して満足な画面が再生できない場合には、その要因を正しく認識することができる。

【0072】

また、この発明が適用された受信装置では、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、この振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比とから求められる位相ノイズに基づいて、復調回路6の位相調整が行われる。すなわち、例えば、LNB2による位相ノイズがある場合には、その位相ノイズを補償するような特性となるように、復調回路6の位相調整が行われる。これにより、復調回路の位相調整の最適化が図れる。

【0073】

なお、上述の例では、位相ノイズの発生を画面上にOSDにより表示するようにしているが、パネル上の表示部に、LED等で表示させるようにしても良い。

【0074】

また、上述の例では、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比との差の絶対値が所定値以上のときに、位相ノイズや寄生発振が生じていることを警告を表示するようにしているが、位相ノイズを数値化して表示するようにしても良い。位相ノイズを数値化して表示すれば、この位相ノイズとして示される数値を見ながら、復調回路の位相補正を最適に設定することができる。

【0075】

この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【0076】

【発明の効果】

この発明によれば、振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比とに基づいて、位相ノイズや寄生発振が発生しているかどうか判断され、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、画面上に警告が表示される。位相ノイズや寄生発振が発生していることを示す警告が表示されるので、位相ノイズや寄生発振が発生して満足な画面が再生できない場合には、その要因を正しく認識することができる。

【0077】

また、位相ノイズや寄生発振が発生していると判断された場合には、この振幅方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出されたC/N比と、位相方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出されたC/N比とから求められる位相ノイズに基づいて、復調回路の位相調整が行われる。これにより、復調回路の位相調整の最適化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明が適用された衛星放送の受信装置の一例のブロック図である。

【図 2】

この発明が適用された衛星放送の受信装置における C/N 比の表示の説明に用いるブロック図である。

【図 3】

QPSK 変調の複素数平面上の信号点配置の説明図である。

【図 4】

ノイズを受けたときの信号点の分散を示すコンスタレーションの説明図である。

【図 5】

この発明が適用された衛星放送の受信装置における C/N 比の表示の説明に用いるフローチャートである。

【図 6】

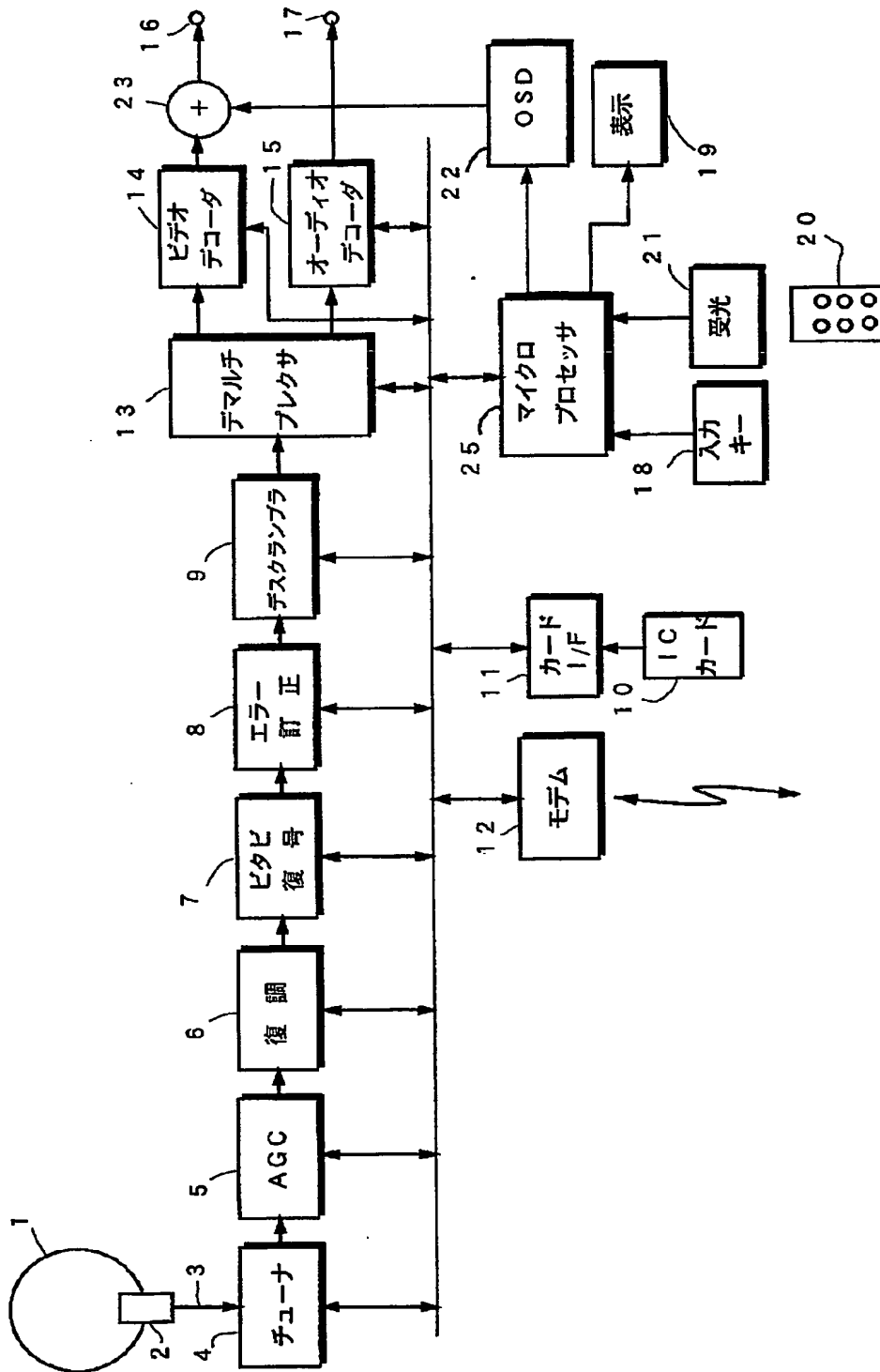
この発明が適用された衛星放送の受信装置における C/N 比の表示例を示す略線図である。

【符号の説明】

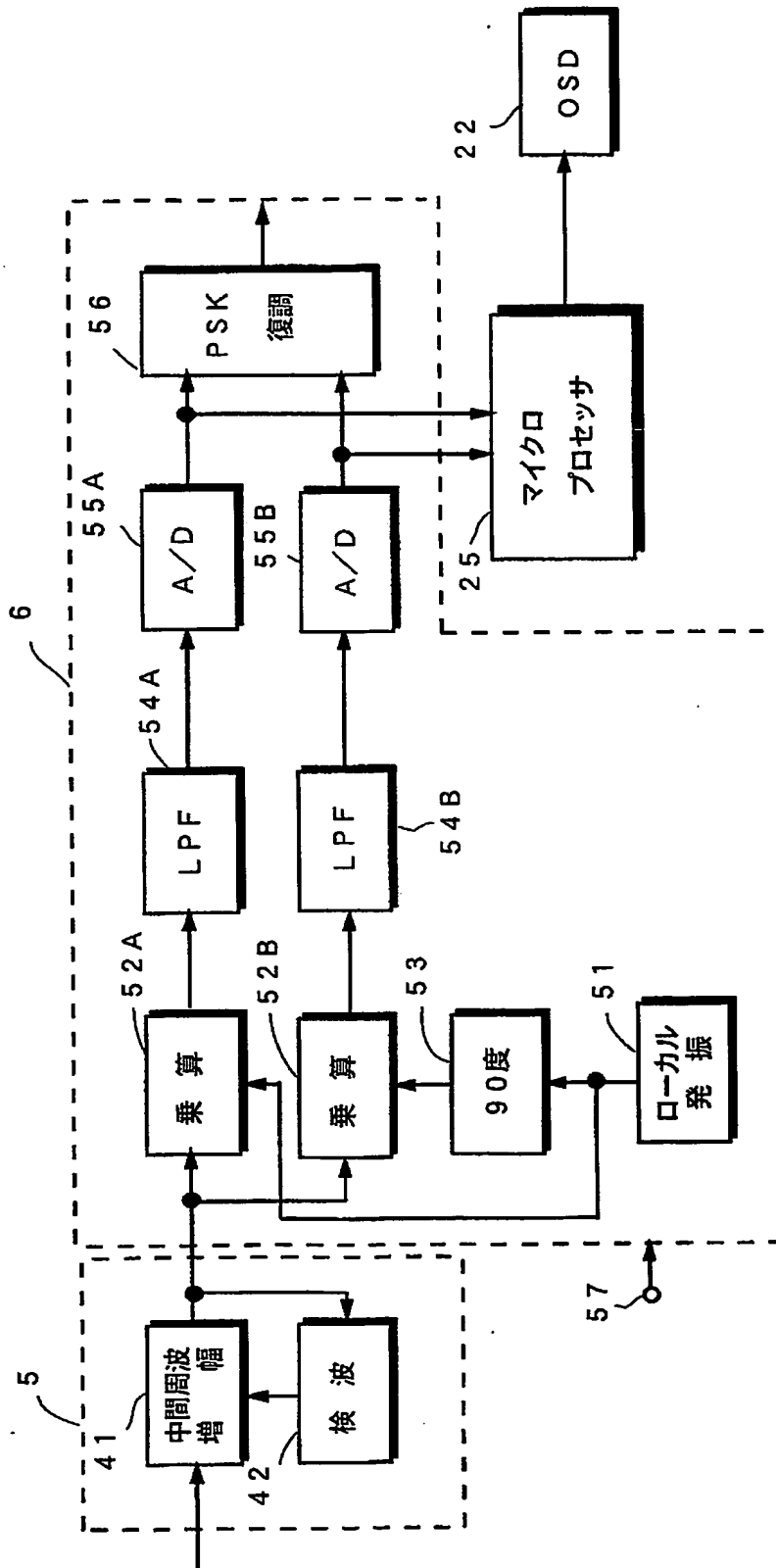
1・・・パラボラアンテナ、2・・・LNB、4・・・チューナ回路、5・・・AGC回路、6・・・復調回路、22・・・OSD回路、25・・・マイクロプロセッサ、52A、52B・・・乗算器、56・・・PSK復調回路、101・・・現在の受信レベルを表す表示、102・・・現在までの受信レベルの最大値を表す表示、103・・・受信レベルを表すバー表示、104・・・アンテナサービス表示104、105・・・フェーズ位相や寄生発振の警告表示

【書類名】 図面

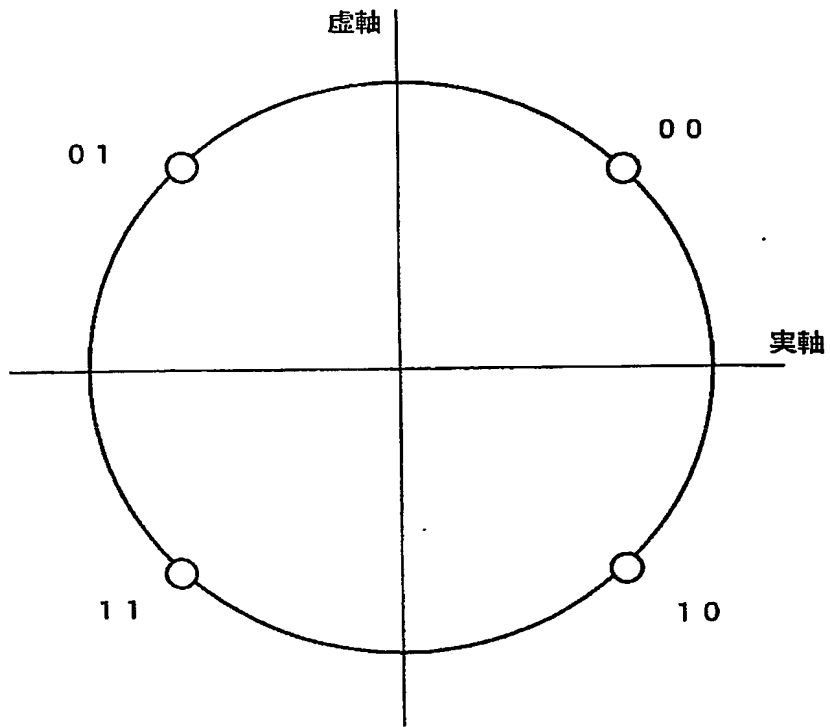
【図 1】



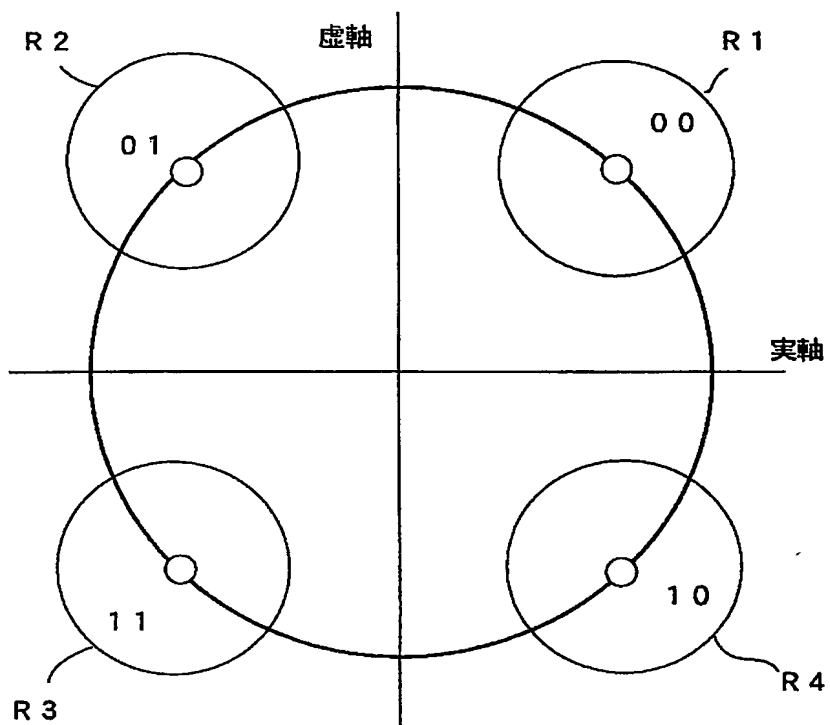
【図 2】



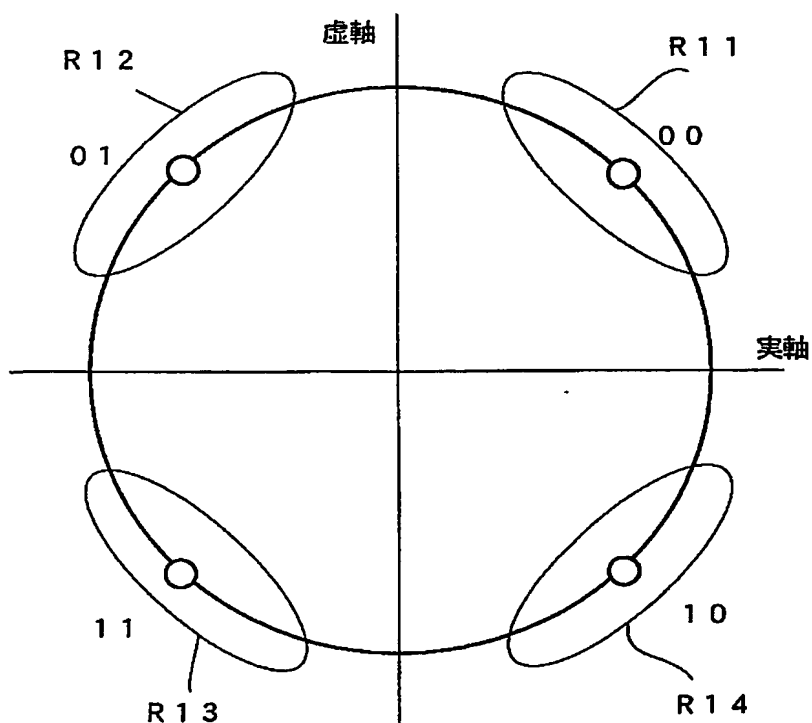
【図 3】



【図 4】

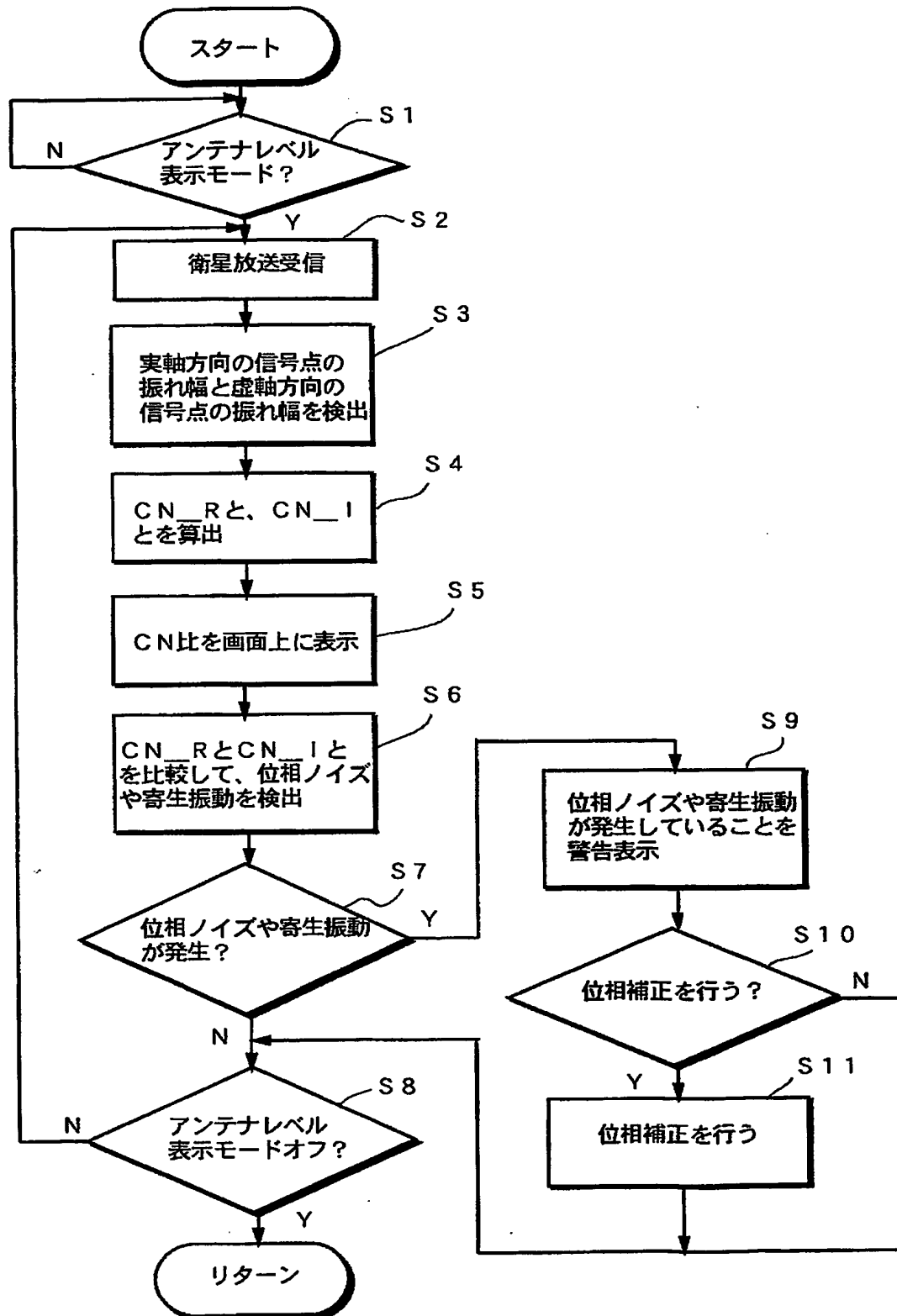


A

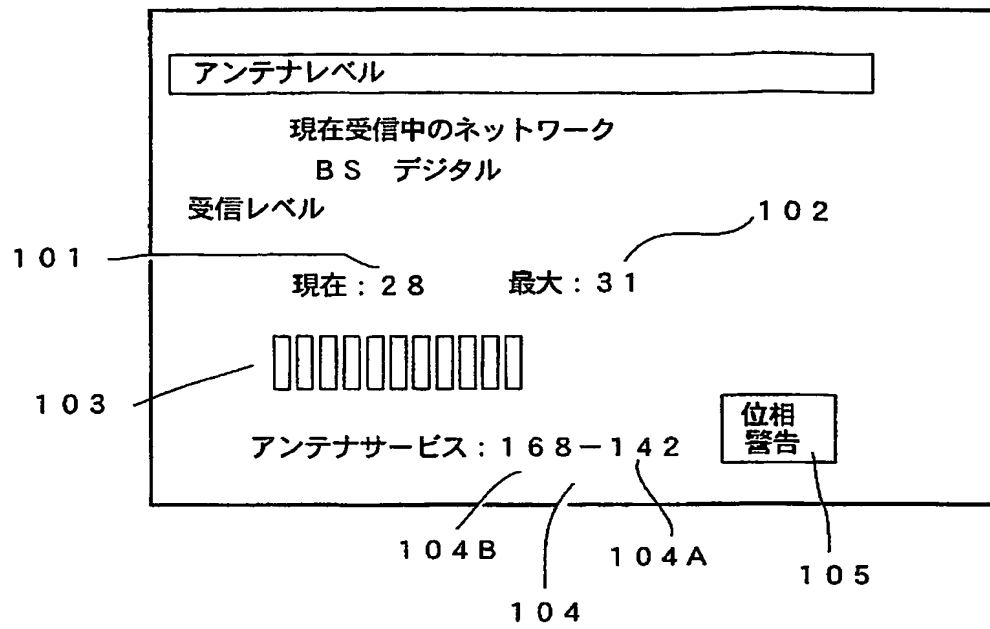


B

【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 C/N 比を表示すると共に、位相ノイズや寄生振動による受信状態の悪化を警告することができ、受信障害に正しく対処でき、ユーザに不要な混乱を与えないようにした受信装置を提供する。

【解決手段】 実軸方向の受信信号の信号点の振れ幅から算出された C/N 比と、虚軸方向の受信信号の信号点の振れ幅とから算出された C/N 比とに基づいて、位相ノイズや寄生振動が発生しているかどうか判断され、位相ノイズや寄生振動が発生していると判断された場合には、画面上に警告が表示される。位相ノイズや寄生振動が発生していると判断された場合には、検出された位相ノイズに基づいて、復調回路の位相補正が行われる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 4 1 7 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

新規登録

住 所
氏 名

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
ソニー株式会社